

Использование учебного комплекса «автоматика
электроэнергетических систем» для настройки и анализа работы некоторых видов релейной защиты систем электроснабжения

А.А. Виноградов, С.А. Духанин

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,

В системах электроснабжения для защиты электрооборудования используется комплекс автоматических устройств, среди которых первостепенное значение имеют устройства релейной защиты. Релейная защита осуществляет автоматическую ликвидацию повреждений и ненормальных режимов в электрической части энергосистем и является важнейшей автоматикой, обеспечивающей их надежную и устойчивую работу [1]. Настройка и анализ релейной защиты для каждого конкретного случая является весьма сложной задачей. Кафедра электроэнергетики Белгородского государственного технологического университета имени В.Г.Шухова использует в учебном процессе комплекс «Автоматика электроэнергетических систем» предназначенный для проведения практических и лабораторных работ со студентами по курсу: «Релейная защита», а также для обучения специалистов на курсах повышения квалификации.

Сотрудниками кафедры предложено использовать комплекс для моделирования нормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем, включая различные виды коротких замыканий, исследовать и разрабатывать алгоритмы работы наиболее распространенных устройств релейной защиты, получаются при этом уставки релейных защит для реальных объектов.

Особенностью комплекса является его модульность. Комплекс состоит из двух стендов, в каркасах которых закрепляются составляющие его модули. В состав комплекса входит персональный компьютер, используемый в качестве информационно-управляющего модуля, работающего в реальном масштабе времени [2].

Для нормальной работы комплекса «Автоматика электроэнергетических систем» может использоваться специализированное программное обеспечение, например, такое как программный комплекс LCView, предназначенный для построения систем автоматического управления любыми физическими объектами

с помощью персонального компьютера (ПК), оснащенного специальной платой ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов [3].

Работа программного комплекса LCView построена по принципу эмуляции множества независимых виртуальных устройств-контроллеров, каждый из которых работает по своему собственному алгоритму и выполняет свой набор функций. Контроллер является свободно - программируемым и может управлять одним или несколькими физическими объектами. Наличие в LCView нескольких контроллеров позволяет создавать сложные системы автоматического управления, состоящие из нескольких объектов и представляющих собой одну общую систему, в которой управление каждым объектом осуществляется от своего устройства управления, с возможностью передачи сигналов между ними.

Если в качестве объекта управления выступает модель электрической системы, то реализация сложного комплекса автоматического управления моделью сводится к разработке относительно простых алгоритмов работы отдельных автоматических устройств, таких как автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР) и другие, и настройке их параметров при совместной работе. Созданная таким способом система близка по принципу построения к реальным комплексам автоматического управления электроэнергетическими объектами и позволяет изучить не только работу отдельных устройств релейной защиты и автоматики, но и исследовать взаимодействие этих устройств при различных ситуациях в энергосистеме.

В результате работы с комплексом «Автоматика электроэнергетических систем» можно проанализировать следующие виды релейной защиты:

- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита (различные виды);
- защита от замыканий на землю;
- продольная дифференциальная защита линии электропередачи;
- дифференциальная защита трансформатора;
- дифференциальная защита шин.

Также можно регулировать действия различных факторов, влияющих на се-

лективность, зону действия и чувствительность выше перечисленных видов релейной защиты, методы согласования характеристик защит смежных участков [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что комплекс «Автоматика электроэнергетических систем» дает возможность не в теории, а на практике более наглядно изучить принцип работы и действие релейной защиты и приобрести навыки по предотвращению сбоев в работе электроэнергетической системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Темкина Р.В. Измерительные органы релейной защиты на интегральных микросхемах. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 239 с.
2. Сенигов П.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ с применением комплекса «Автоматика электроэнергетических систем» - Челябинск: РНПО «Росучприбор», 2007. - 64 с.
3. Сенигов П.Н. Методические указания по автоматизации управления лабораторным стендом «Информационно-измерительный управляющий комплекс LCView» - Челябинск: РНПО «Росучприбор», 2007. - 56 с.